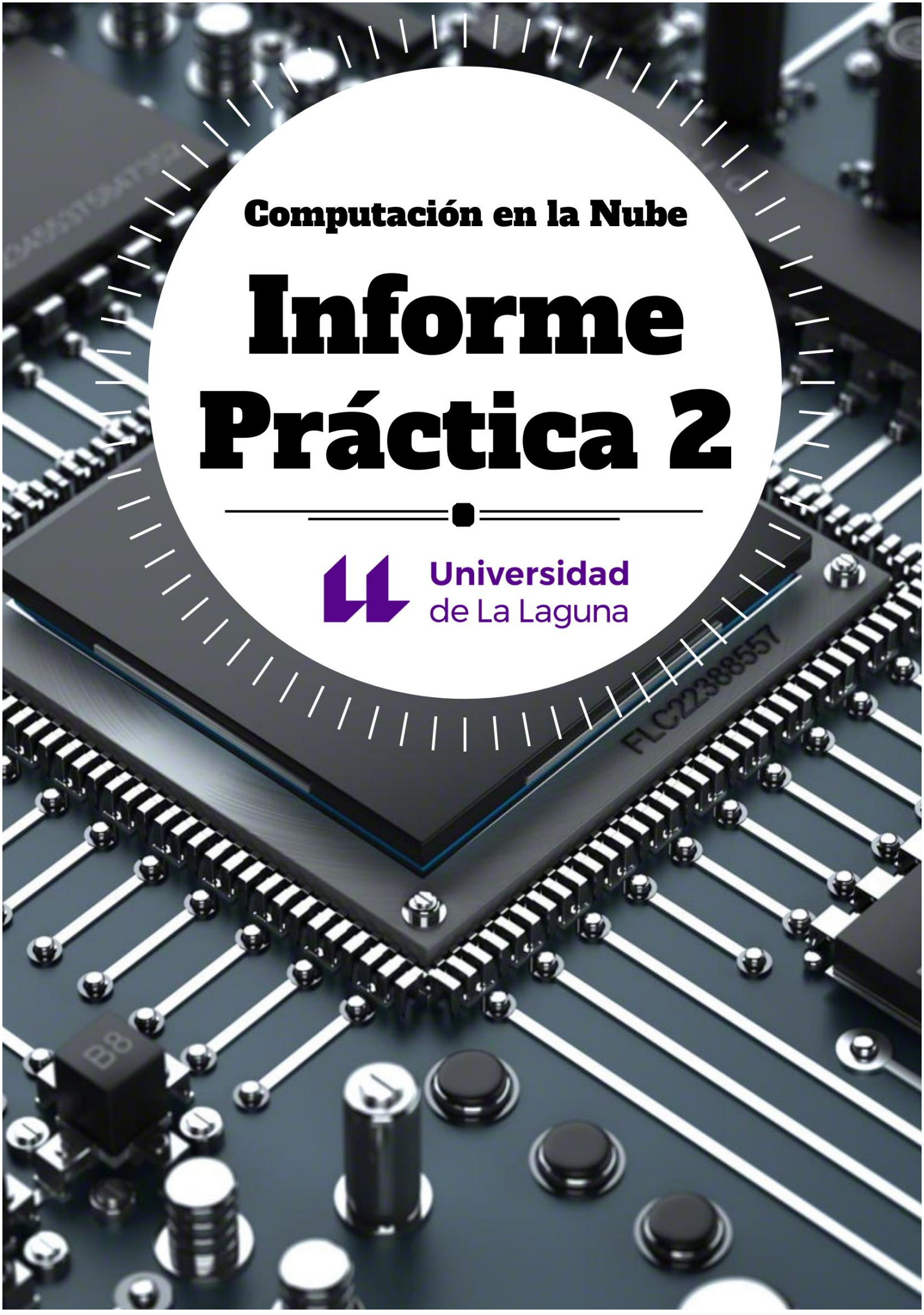


Computación en la Nube

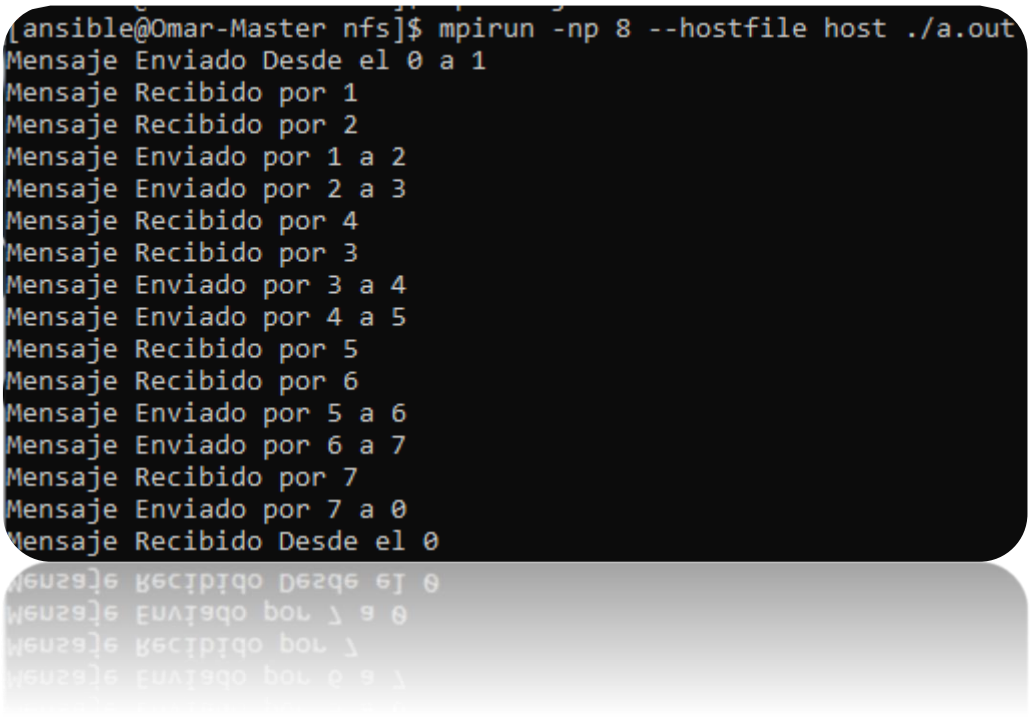
Informe Práctica 2

Universidad de La Laguna

Práctica 2

1. Despliega en el Iaas de la ULL un cluster de 8 nodos con un core cada uno con la posibilidad de establecer comunicaciones entre ellos (port tcpip).

Para esta apartado se han creado 8 máquinas en el “Iaas” y se ha seguido el siguiente tutorial: https://mpitutorial.com/tutorials/running-an-mpi-cluster-within-a-lan/. De igual forma, se ha comprobado que todo funciona correctamente usando el código del “Token Ring” generado en la práctica anterior. Con esto he obtenido la siguiente salida:



2. **El objetivo de este ejercicio es comprobar experimentalmente el costo de las comunicaciones entre pares de procesadores mediante ping-pong. Se trata además de comparar el coste de las comunicaciones con el coste de hacer una operación de tipo aritmético en ul cluste creado con anterioridad.**

a) Analiza cuál debería ser la salida de los programas prod.c y ptop.c. Compila bajo MPI los programas prod.c y ptop.c. Debes ejecutar el programa prod.c con un único procesador y el programa ptop.c únicamente con dos procesadores.
b) Representa gráficamente la salida que has obtenido con el programa ptop. Utiliza un paquete estadístico o una hoja de cálculo para realizar la regresión lineal de los datos obtenidos con el programa ptop. Representa gráficamente el ajuste y los datos obtenidos experimentalmente.
c) Compara lo obtenido con lo obtenido en la práctica anterior.

a) Analiza cuál debería ser la salida de los programas prod.c y ptop.c. Compila bajo MPI los programas prod.c y ptop.c. Debes ejecutar el programa prod.c con un único procesador y el programa ptop.c únicamente con dos procesadores.

El fichero “prod.c” nos proporciona el tiempo que ha tardado por realizar cada operación. Su salida es la siguiente:

```
[ansible@Omar-Master nfs]$ mpirun -np 1 --hostfile host ./prod
Process 0 of 1 on Omar-Master
wall clock time = 3.854677, Prod time: 0.0000000038546774, x = 1000000000.000000
```

El fichero “ptop.c” nos proporciona el tiempo que ha tardado en realizar una comunicación con otro proceso. Su salida es la siguiente:

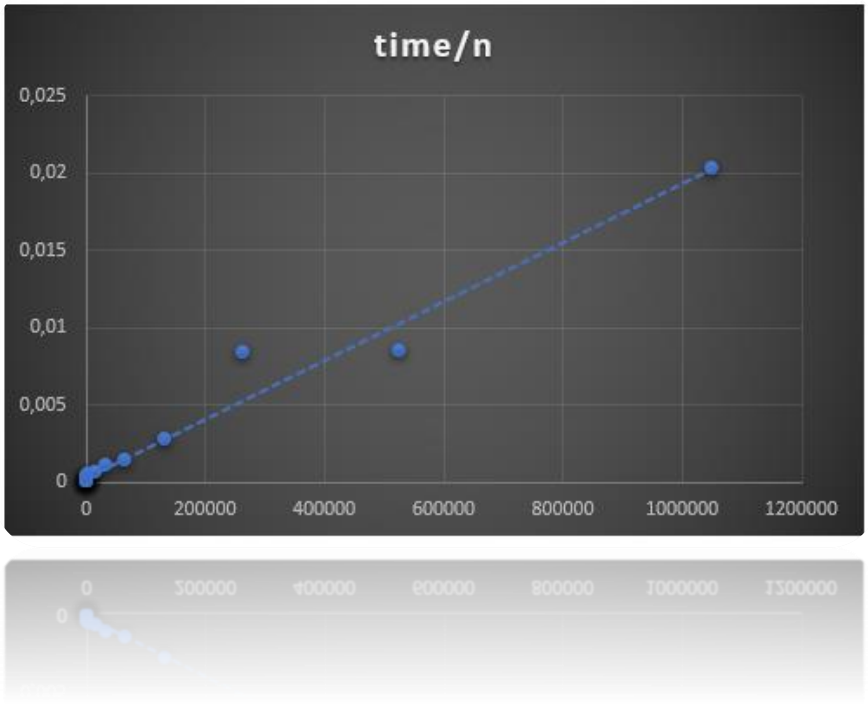
```
ansible@Omar-Master nfs]$ mpirun -np 2 --hostfile host ./ptop

Procesador: Omar-Master
Procesador: Omar-Nodo1
Kind            n       time (sec)      MB / sec
Send/Recv       1       0.000156        0.051139
Send/Recv       2       0.000078        0.205628
Send/Recv       4       0.000066        0.487652
Send/Recv       8       0.000066        0.968557
Send/Recv       16      0.000073        1.756880
Send/Recv       32      0.000406        0.629824
Send/Recv       64      0.000066        7.707172
Send/Recv       128     0.000061        16.833562
Send/Recv       256     0.000067        30.498126
Send/Recv       512     0.000075        54.542428
Send/Recv       1024    0.000131        62.474976
Send/Recv       2048    0.000239        68.440191
Send/Recv       4096    0.000468        70.065676
Send/Recv       8192    0.000480        136.655042
Send/Recv       16384   0.000581        225.450567
Send/Recv       32768   0.001052        249.088760
Send/Recv       65536   0.001416        370.305129
Send/Recv       131072  0.002740        382.749663
Send/Recv       262144  0.008330        251.760470
Send/Recv       524288  0.008534        491.476218
end/Recv        1048576 0.020268        413.891517
```

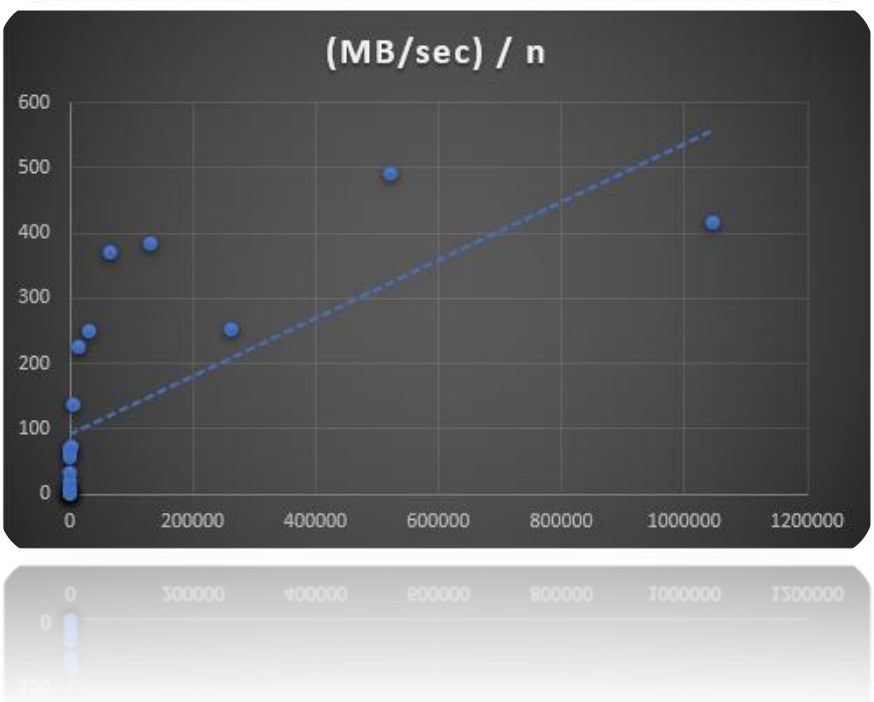
b) Representa gráficamente la salida que has obtenido con el programa ptop. Utiliza un paquete estadístico o una hoja de cálculo para realizar la regresión lineal de los datos obtenidos con el programa ptop. Representa gráficamente el ajuste y los datos obtenidos experimentalmente.

Las gráficas de regresión lineal generadas mediante Excel han sido las siguientes:

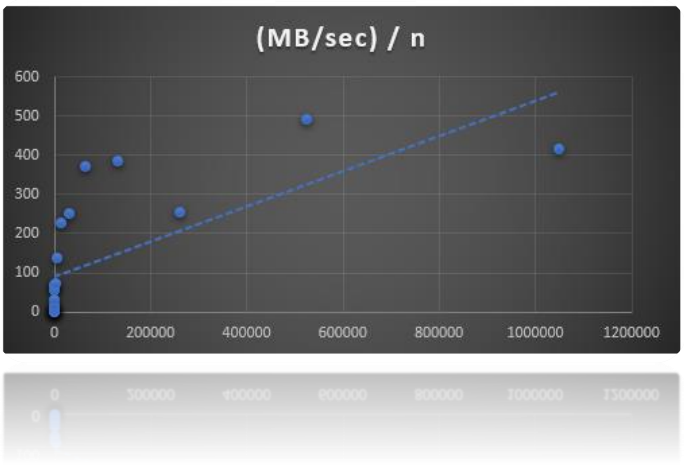
Tiempo/ Número de comunicaciones



(MB/sec)/ Número de comunicaciones



(MB/sec)/ tiempo de comunicación



La ecuación de la recta de la gráfica (time/n) anterior viene definida por la siguiente ecuación:

$$y=0.0000000037359138980 2x+-0.00005472043775686636$$

c) Compara lo obtenido con lo obtenido en la práctica anterior.

Como podemos ver en las tablas que vienen a continuación, el resultado es mucho mejor si se utiliza un procesador con varios cores en vez de utilizar la estructura generada para esta práctica. Esto se debe principalmente a que los costes de conexión entre cores de distintas máquinas es mucho más alto que en los de una única máquina. Estos se debe a que los datos se deben de transferir por la red. Por tanto, dependen de un tercer elemento que podría estar saturado o tener una latencia baja

Un único procesador

```
uario@lubuntu-1604:~/Descargas$  $mpirun -np 2 ./a.ou

Procesador: lubuntu-1604
Procesador: lubuntu-1604
Kind            n       time (sec)      MB / sec
Send/Recv       1       0.000000        25.980977
Send/Recv       2       0.000000        52.143639
Send/Recv       4       0.000000        104.530941
Send/Recv       8       0.000000        174.308738
Send/Recv       16      0.000000        352.232768
Send/Recv       32      0.000000        610.752230
Send/Recv       64      0.000000        1039.104991
Send/Recv       128     0.000001        1582.356372
Send/Recv       256     0.000001        2061.584302
Send/Recv       512     0.000002        2021.161080
Send/Recv       1024    0.000003        3272.356035
Send/Recv       2048    0.000004        4042.322161
Send/Recv       4096    0.000007        4739.274258
Send/Recv       8192    0.000011        5726.623061
Send/Recv       16384   0.000021        6108.397932
Send/Recv       32768   0.000044        6024.721248
Send/Recv       65536   0.000078        6724.841760
Send/Recv       131072  0.000164        6411.146518
Send/Recv       262144  0.000402        5217.137024
Send/Recv       524288  0.001459        2875.714923
nd/Recv         1048576 0.004257        1970.340600
```

Cluster

```
ansible@Omar-Master nfs]$ mpirun -np 2 --hostfile host ./ptop

Procesador: Omar-Master
Procesador: Omar-Nodo1
Kind            n       time (sec)      MB / sec
Send/Recv       1       0.000156        0.051139
Send/Recv       2       0.000078        0.205628
Send/Recv       4       0.000066        0.487652
Send/Recv       8       0.000066        0.968557
Send/Recv       16      0.000073        1.756880
Send/Recv       32      0.000406        0.629824
Send/Recv       64      0.000066        7.707172
Send/Recv       128     0.000061        16.833562
Send/Recv       256     0.000067        30.498126
Send/Recv       512     0.000075        54.542428
Send/Recv       1024    0.000131        62.474976
Send/Recv       2048    0.000239        68.440191
Send/Recv       4096    0.000468        70.065676
Send/Recv       8192    0.000480        136.655042
Send/Recv       16384   0.000581        225.450567
Send/Recv       32768   0.001052        249.088760
Send/Recv       65536   0.001416        370.305129
Send/Recv       131072  0.002740        382.749663
Send/Recv       262144  0.008330        251.760470
Send/Recv       524288  0.008534        491.476218
end/Recv        1048576 0.020268        413.891517
```